

Database, WebGIS, storia ed archeologia: riflessioni metodologiche dietro un progetto sulla Lunigiana medievale

M. Baldassarri, P. Mogorovich, E. Salvatori

Sommario. La relazione presenta il *work in progress* di un gruppo di ricerca formatosi di recente e composto da docenti, ricercatori e laureandi dell'Università di Pisa e del CNR. L'équipe ha come scopo la creazione di un WebGIS sulla Bassa Lunigiana medievale che possa risultare utile a diverse tipologie di utenti: l'amministratore, il turista e il singolo cittadino, il ricercatore.

In particolare riguardo all'ultima tipologia di utente si è pensato a un sistema di informazione geografica che contenga dati sia storici che archeologici, in modo da ottenere nuove capacità di analisi fondate sull'incrocio di informazioni provenienti da ricerche diverse. L'elaborazione di tale prodotto ha messo in luce le difficoltà più acute che sorgono quando si cerca di porre in relazione in maniera automatizzata dati storici e archeologici al fine di conoscere il popolamento e l'insediamento di un territorio nel tempo.

1 Introduzione

Le discipline archeologiche in questi ultimi anni hanno dato crescente attenzione ai Sistemi di Informazione Geografica (SIG/GIS), in quanto strumenti capaci di moltiplicare le possibilità di analisi dei dati provenienti dal contesto di scavo o di ricognizione. Si sono sperimentati software proprietari e open source in grado di raccogliere e restituire cartograficamente i dati sull'insediamento, il popolamento e l'economia di un territorio o di una città (AZZENA, TASCIO 1996; GOTTARELLI 1997, MACCHI 2000 e 2001; VALENTI 2000; BARDI, DALLAI 2002; DE SILVA 2002; De SILVA PIZZIOLO, SARTI 2002; SALZOTTI, VALENTI 2003; BOCCARDO *et alii* 2003; GABRIELLI 2004; MACCHI 2007, solo per citare alcuni esempi italiani).

Ultimamente ci si è anche mossi verso piattaforme GIS di tipo Web 2.0, in grado di consentire a più categorie di persone l'accesso e l'inserimento delle informazioni, al fine da un lato di allargare e diversificare il bacino d'utenza, dall'altro di consentire il lavoro collaborativo tra ricercatori (<http://www.geomap.como.polimi.it/agew/>; http://www.provincia.bz.it/beni-culturali/1302/archeobrowser_long_i.htm; <http://www.gis.lia.unile.it/insediamenti/>) oltre ai contributi raccolti negli atti dei Workshop 2006 e 2007 dedicati ai software OS/FS e l'archeologia).

Muovendosi in quest'ultima direzione, tra lo scorcio del 2007 ed i primi mesi del 2008, si è costituita un'équipe di ricerca composta da docenti, ricercatori e laureandi dell'Università di Pisa e del CNR, gli scopi di lavoro della quale possono riassumersi nei seguenti punti:

- creare un WebGIS – ossia un GIS pubblicato sul web – sulla Lunigiana medievale che possa risultare utile a diverse tipologie di utenti: turisti, abitanti, amministratori e ricercatori;
- gestire con questo sistema di informazione geografica dati sia storici che archeologici, ossia forniti dalla ricerca di entrambe le discipline, in modo da ottenere nuove capacità di analisi, soprattutto spazia-

le, fondate sull'incrocio di informazioni provenienti da ricerche diverse e orientate verso la migliore comprensione della storia di quel territorio.

Nel procedere del lavoro e nel prendere in considerazione le esperienze precedenti, l'équipe ha, tuttavia, constatato il fatto che sovente i GIS vengono usati in maniera assai differente da archeologi e da storici. Da questo punto di vista il prodotto più comune è il GIS o WebGIS fondamentalmente archeologico, che contiene anche alcuni elementi di caratterizzazione storica, mentre sono molto più rari i GIS creati ai soli fini della ricerca storica, o legati alle sole indagini di archivio. In ogni caso si è registrato il moltiplicarsi in ambito scientifico di studi separati, che spesso dialogano scarsamente tra loro, a cui fa specchio una generale mancanza di autentiche iniziative interdisciplinari, che riescano ad unire da una parte le potenzialità piene dello strumento informatico e dall'altra ad incrociare in maniera utile i dati provenienti dalla ricerca storica e archeologica.

Il nostro gruppo di lavoro si è quindi posto alcune domande. Questa “mancanza di dialogo” è qualcosa che la tecnologia può risolvere? In altre parole lo strumento informatico può costituire una piattaforma utile per costruire un autentico lavoro interdisciplinare? Oppure nello stesso strumento informatico e soprattutto nel modo in cui lo si usa può celarsi il rischio di un'ulteriore divaricazione delle discipline? Premesso che nessuno strumento è “neutro”, quali possono essere i rischi sottesi all'uso dei GIS o dei WebGIS nell'ambito dello studio del popolamento? Le risposte sono state cercate tramite l'elaborazione di un progetto concreto di WebGIS sulle forme dell'insediamento nella Lunigiana medievale.

2 L'ambito geografico e l'arco cronologico

La scelta del luogo e del periodo sui quali elaborare il progetto ovviamente non è stata casuale. Non solo perché da anni due membri dell'équipe collaborano in diverse ricerche sulla Lunigiana medievale (BALDASSARRI *et alii* 2003; BALDASSARRI *et alii* 2003-2004; BALDAS-

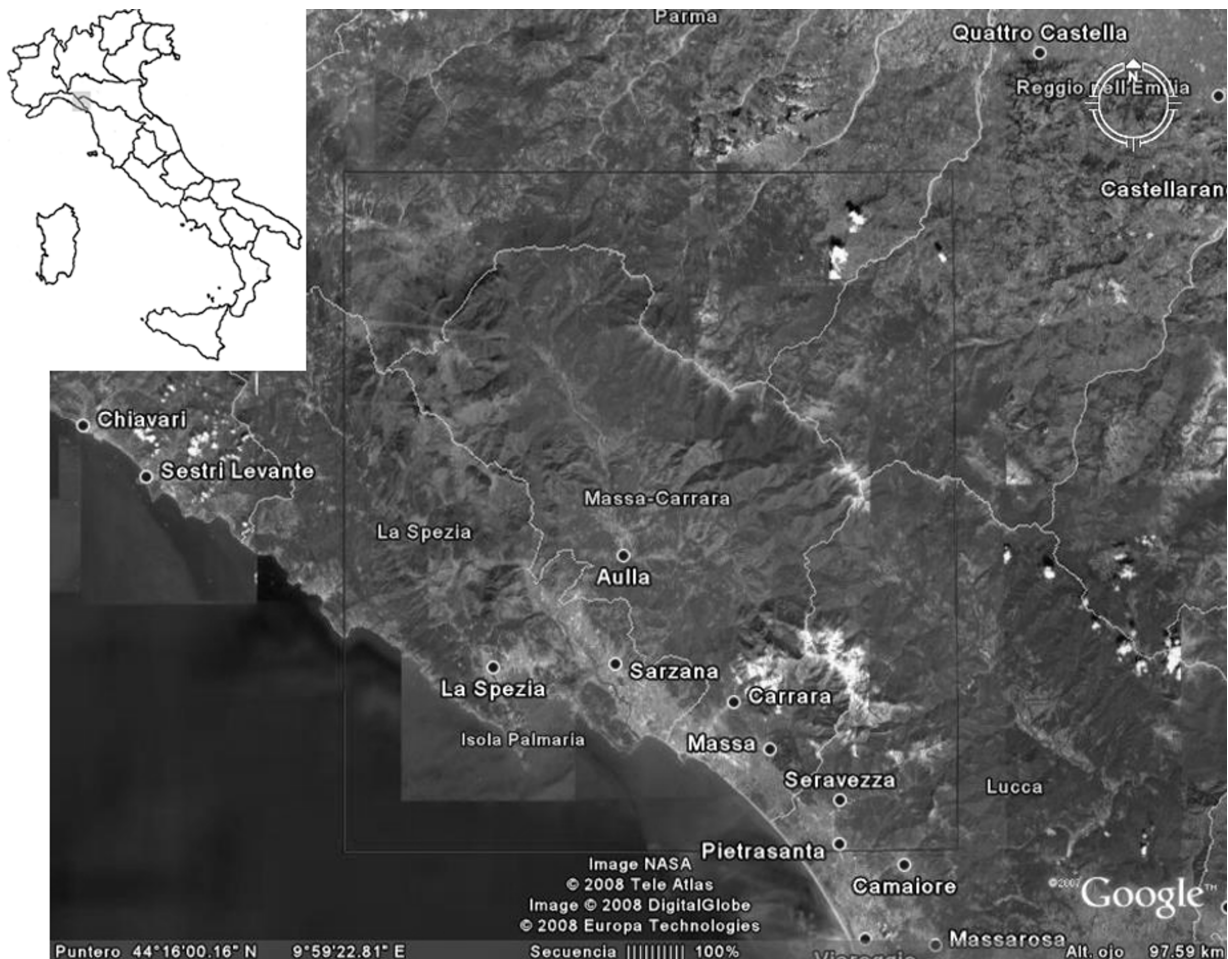


Figura 1. L'area geografica di riferimento del WebGIS: la Lunigiana, con particolare riferimento all'area meridionale, dove si trova la confluenza tra le valli dei fiumi Magra e Vara.

SARRI 2004; BALDASSARRI, ANDREAZZOLI 2006; BALDASSARRI, FRONDONI, MILANESE 2008; SALVATORI 2001a; SALVATORI 2001b; SALVATORI 2001c; SALVATORI 2003; SALVATORI 2006 a; SALVATORI 2006b; SALVATORI 2007a; SALVATORI 2007b), ma anche perché la storia di questo territorio presenta ancora diversi problemi aperti sul fronte dell'insediamento e del popolamento.

Area segnata dal passaggio di un importante tratto della via Francigena, ma contemporaneamente caratterizzata da un complesso reticolo di strade minori; zona di confine tra aree di influenza politica ed economica diverse; soggetta tra tarda antichità e alto medioevo da una trasformazione profonda che è ancora da mettere in luce; oggetto nel corso del pieno medioevo di un incastellamento intenso e ancora parzialmente incompreso; luogo di incrocio di attività economiche profondamente diversificate dal commercio a lunga distanza alla produzione agricola limitata; ricca di insediamenti materiali che devono in buona parte essere ancora indagati archeologicamente e povera di documentazione per alcuni secoli del medioevo: la Lunigiana medievale necessita, per essere compresa, dello sforzo congiunto di più settori disciplinari.

Tali sono indubbiamente l'ambito storico e quello archeologico. Si tratta di metodologie di ricerca affini, ma non sempre comunicanti, che devono essere posti in rela-

zione dialettica con le potenzialità di ricerca offerte dalle nuove tecnologie, soprattutto se coordinate dalla dimensione geografica. Da questo punto di vista è stato fondamentale che nel gruppo di lavoro costituito fossero presenti non solo storici e archeologi, ma anche esperti nel campo dei Sistemi Informativi Territoriali: perché solo la profonda conoscenza del loro funzionamento e delle "filosofie" informative a cui rispondono può permettere la comprensione – se non la risoluzione – dei problemi epistemologici che questo genere di ricerca pone.

2.1 Lo sguardo rivolto anche all'esterno

Usualmente i GIS usati in archeologia e più raramente nel settore storico sono mono-orientati e sono per ciò riferiti alla gestione amministrativa dei Beni Culturali e/o all'ambito della ricerca, con una minima attenzione agli aspetti divulgativi presso il pubblico dei non addetti ai lavori.

In realtà il progetto sulla Lunigiana medievale vorrebbe rivolgersi a tutti questi settori, non escludendone nessuno a priori.

Per tali motivi la progettazione del sistema si sta muovendo su tre livelli di implementazione e di uso differenti, ma complementari:

1. gli ambiti della ricerca storica ed archeologica, integrati mediante lo studio del popolamento, delle forme insediative e più in generale dei paesaggi medievali: da qui la volontà di costruire una piattaforma informatica che consenta un'effettiva compenetrazione delle serie di dati, offrendo inedite possibilità di analisi quantitative e spaziali;
2. il settore dell'amministrazione dei Beni Culturali, comprendendo in esso sia le locali Soprintendenze che le Amministrazioni territoriali (Comuni, Province e Regioni), grazie alla messa a punto di uno strumento che possa migliorare l'efficacia e l'efficienza del lavoro interattivo: questo sia all'interno delle amministrazioni pubbliche, sia nell'ambito delle ordinarie relazioni tra enti ed istituzioni nell'opera di tutela del territorio, ed in particolare del suo patrimonio storico-archeologico; in questa azione sarà inevitabile trovare un collegamento a livello operativo e semantico col Sistema di Catalogazione dell'ICCD (SIGEC: <http://www.iccd.beniculturali.it/Catalogazione/sistemi-informativi>);
3. la folta schiera dei non addetti ai lavori, che hanno il diritto-dovere di essere maggiormente coinvolti nei processi di elaborazione e di conservazione della memoria storica, soprattutto oggi che si hanno a disposizione mezzi adeguati a questo scopo.

Grazie alla registrazione elettronica dei dati ed alla loro diffusione tramite la rete telematica adesso è possibile portare a conoscenza diretta di un pubblico molto ampio le più recenti acquisizioni nel campo della storia e dell'archeologia medievale. Si può inoltre far comprendere l'importanza dell'attualizzazione della ricerca storica ed archeologica non solo per fini accademici, ma anche più vasti obiettivi politico-sociali e far conoscere i Beni Culturali da tutelare e da valorizzare, anche allo scopo di innescare processi di "rivalizzazione" socio-culturale dei comprensori nei quali essi sono collocati.

Questa volontà di aprirsi all'esterno e di divulgare rapidamente i dati acquisiti non è dettata da meri motivi di opportunità, o da una tendenza a seguire l'ultima tendenza in fatto di applicazioni informatiche ai nostri tradizionali campi di ricerca, quanto dalla consapevolezza delle molteplici opportunità che GIS e Web possono dare agli studiosi di storia e di archeologia non solo per lavorare meglio, ma soprattutto per rendere ancora più utile e presente la storia dei secoli scorsi ad una società che sembra volersi sbarazzare del proprio passato.

M.B. - E.S.

2.2 Perché lavorare con un WebGIS

«Gli occhi della storia – ed in questo senso potremmo aggiungere anche dell'archeologia – sono lo spazio ed il tempo», amava ripetere spesso Cinzio Violante in occasione dei Seminari per Laureandi e dottorandi dell'allora Dipartimento di Medievistica dell'Università di Pisa.

È logico quindi che il terreno di incontro e di confronto per la costruzione di un progetto di conoscenza, tutela e

valorizzazione degli insediamenti medievali della Lunigiana fosse generato da queste due coordinate fondamentali. Tuttavia è parso da subito importante non utilizzare queste due ordinate per costruire dei quadri cartografici statici destinati soltanto alla lettura o alla mera illustrazione dei fenomeni distributivi degli stanziamenti, o del loro stato attuale di localizzazione e di conservazione (su questo aspetto MACCHI 2007, pp. 23-24).

Si è cercato piuttosto di impiegarle attraverso uno strumento che consentisse sia la messa a punto di un sistema più dinamico ed aderente ad una realtà storica, spesso in movimento, sia la possibilità di affrontare ulteriori gradi di analisi e possibilità di ricerca. Da qui alla scelta di un sistema informatico di gestione dei dati geografici, ormai diffusamente impiegato per esigenze analoghe (cfr. VAN DALEN, GILLINGS, MATTINGLY 1999), il passo è stato breve.

Lo strumento GIS è nato, infatti, dal desiderio di gestire in maniera automatica le informazioni rappresentate su una carta, rendendo subito evidenti i grandi vantaggi e i progressi in questo passo, quali la gestione di un numero teoricamente illimitato di tipi di oggetti e ancora la possibilità di dotare un oggetto di una quantità teoricamente illimitata di attributi. La cartografia disegnata, al contrario, trova forti limiti nella gestione una grande quantità di dati in quanto la rappresentazione grafica, cioè il tratto della penna, "consuma", riempiendolo, il foglio "bianco" su cui si disegna, ed è evidente che oltre una certa percentuale di "nero su bianco" la carta diventa illeggibile.

Un progresso importante portato dalla tecnologia GIS è derivato poi dalla possibilità/necessità di definire l'informazione trattata in modo rigoroso, con un processo di astrazione che è, per l'esperto disciplinare, un importante momento di riflessione su concetti che, in certi casi, possono essere non rigorosi e non condivisi. Ed un primo elemento di utilità del GIS, soprattutto nell'ambito del nostro gruppo di lavoro, è consistito proprio in questo, cioè nello stimolare una discussione sui concetti fondamentali del settore applicativo.

Per come è stato spesso utilizzato, tuttavia, lo strumento GIS ha interpretato la realtà territoriale ancora in una logica fotografica, descrivendo il territorio e i fenomeni socio-economici che vi insistono in un teorico infinito istante. La realtà non è ovviamente questa e la gestione della componente temporale nei GIS è uno dei settori di ricerca più interessanti del campo. Di fatto, se si analizza un territorio in una logica di "passato", si apprezza facilmente che non è possibile ignorare il fattore temporale, o semplificarne eccessivamente i riferimenti. Lo strumento GIS, da questo punto di vista, è ancora abbastanza debole, e la gestione del fattore tempo è una delle sfide di questo progetto sulla Lunigiana medievale.

La volontà poi di riferirsi ad un sistema territoriale informatico che da un lato potesse sfruttare le enormi potenzialità oggi offerte dalla rete telematica mondiale, dall'altro fosse svincolato dalle logiche tipiche dei software proprietari, ha fatto ricadere la nostra scelta su un WebGIS strutturato con programmi OS/FS. Questo pur nella consapevolezza che un uso via Web di uno strumento ne moltiplica il numero degli utilizzatori, garantendo un grado maggiore di condivisione e di interattività, ma ren-

de anche il processo di modellazione ancora più critico, in quanto ci si confronta in pratica con tutta la comunità che opera nel settore.

Oltre all'opportunità di integrare dati concettualmente diversi all'interno di un'unica piattaforma informativa, un WebGIS consente poi una serie di applicazioni e di soluzioni che si presentavano come ideali per il genere di progetto che la nostra équipe voleva elaborare.

L'adozione di opportuni standard e di modalità di interoperabilità permetterà, in prospettiva, di mettere in relazione archivi posizionati in luoghi fisici diversi (Università, Amministrazioni pubbliche, Soprintendenze, siti archeologici e musei) e «senza creare duplicazioni, istituendo delle connessioni dinamiche di rete» (vedi l'attività dell'OGC e gli standard ISO della serie 19100); inoltre si ha la potenziale capacità «di dotare ricercatori, tecnici e amministratori di uno strumento in grado di consentire, in ogni momento ed attraverso una tecnologia diffusa, non solo la consultazione dei dati, ma anche la loro elaborazione su set informativi condivisi»; infine si può «raggiungere una vasta platea di utenti che non possiedono conoscenze specialistiche» (www.ambiente.venezia.it/web/_sit/specifiche.htm; www.labgis.net/sapere/gis.shtml).

Tali caratteristiche sono infatti tutte importanti per un sistema che nasce con l'ambizione – o meglio con la speranza – di poter essere uno strumento utile tanto allo studio, quanto alla tutela ed alla valorizzazione, e quindi alla divulgazione, di quanto sopravvissuto fino ai giorni nostri della Lunigiana medievale.

M.B. - P.M.

2.3 Il gruppo, i ruoli e la metodologia di lavoro

Il gruppo di lavoro è formato per ciò da tre componenti: due componenti disciplinari (storia e archeologia) e una tecnologica (informatica). La situazione, nella sua difficoltà, sembra perfetta: infatti le due componenti disciplinari hanno approcci abbastanza diversi al problema e alcuni termini sono usati con significati differenti.

Da un punto di vista storico, l'informazione di base è estratta da documenti dove in genere l'informazione temporale è molto accurata, mentre la componente spaziale è piuttosto vaga, anche se circoscritta a zone note. Da un punto di vista archeologico la situazione è capovolta: l'accuratezza geografica dell'informazione è molto buona, ma la componente temporale presenta notevoli incertezze. Anche alcuni dei termini impiegati, come ad esempio è accaduto per la definizione del concetto di «insediamento», talvolta possono assumere significati molto diversi nei due settori.

La tentazione di sviluppare due applicazioni parallele, una per ciascun settore disciplinare, e di utilizzare in ciascuna i concetti specifici del settore avrebbe forse portato a qualche risultato immediato, ma è apparso subito evidente che in prospettiva la comunicazione di informazioni tra le due applicazioni, e di conseguenza tra i due settori disciplinari, sarebbe stata minima: si avrebbe uno scontro tra linguaggi diversi, reso ancora più acuto dallo strumento informatico.

La possibilità di fondere le conoscenze dei due settori disciplinari si gioca in realtà nella definizione del modello-dati. Se esistono due linguaggi che utilizzano parole uguali per concetti diversi, sarebbe una pericolosa forzatura cercare un'unificazione; molto meglio avere classi di oggetti diversi e cercare le relazioni (spaziali, temporali, descrittive) che li possono collegare.

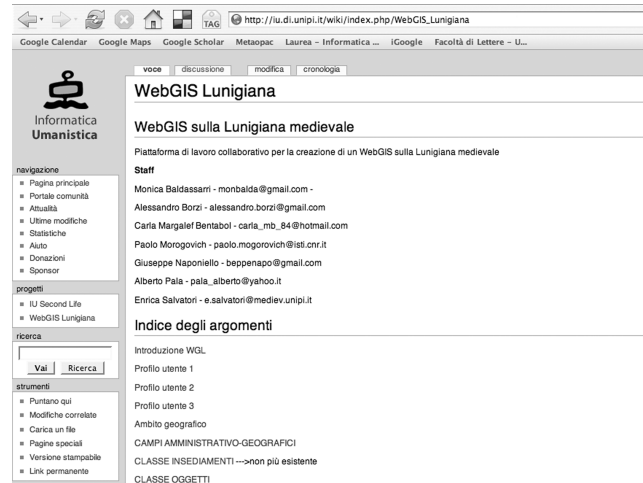


Figura 2. Una delle schermate iniziali del *wiki*, usato come piattaforma collaborativa per il WebGIS della Lunigiana medievale, attivato sul portale del corso di laurea di Informatica Umanistica dell'Università di Pisa.

Questo metodo, i cui risultati sono comunque da verificare, passa attraverso una discussione tra le tre componenti del gruppo. L'informatico non è in grado di portare un valore aggiunto ai concetti disciplinari, ma è inesorabile nel cercare di chiarire nel dettaglio i significati dei concetti, nel non dare nulla per scontato, nel comportarsi nel colloquio come uno «stupido elaboratore» che sa fare solo ciò che gli è stato detto di fare. Incredibilmente questo costituisce un forte elemento di riflessione (e quindi un arricchimento) per l'esperto disciplinare, che è costretto a chiarire sempre più i propri concetti e a renderli meno ambigui. Incidentalmente abbiamo osservato che, in questa attività di discussione, la realtà è sempre apparsa più complicata di quello che poteva apparire all'inizio, quando l'uso di termini «flessibili» per l'uomo, e «ambigui» per un elaboratore, faceva sembrare il problema relativamente semplice.

Allo stato attuale della discussione i vari aspetti del problema sembrano permettere un approccio progressivo. Difatti fino a questo punto del lavoro sembra che si possano congelare alcune questioni (per esempio l'incertezza temporale e altre più tecniche) e risolverne altre. Questo permette il coinvolgimento di competenze a termine, come gli studenti ed i laureandi, che possono realizzare parti del sistema che vengono assemblate a quelle esistenti, in una crescita progressiva del sistema.

In questo contesto gioca un ruolo importante la presenza del corso di laurea in Informatica Umanistica dell'Università di Pisa, il cui obiettivo in senso lato è coniugare discipline umanistiche e informatiche, e che ha consentito l'attivazione in tempi rapidi di una piattaforma per lavoro collaborativo dell'équipe (www.iu.di.unipi.it/wiki/index.php/WebGIS_Lunigiana).

In particolare è stato approntato un *wiki* – con l'utilizzo dell'applicativo *mediawiki* – in cui non solo i vari membri del gruppo hanno inserito testi, immagini, schemi e dati, ma hanno anche potuto modificare, correggere ed espungere testi e dati immessi dagli altri, discutere e quindi far procedere – sempre in forma di *brainstorming* – quanto emerso nelle riunioni in presenza. I *wiki* sono siti web o documenti ipertestuali che possono essere modificati dai suoi utilizzatori e i cui contenuti sono sviluppati in collaborazione da tutti coloro che ne hanno accesso.

P.M. - E.S.

3 Le domande alla base del progetto

Alla base di qualsiasi lavoro di ricerca ci sono dei problemi da risolvere e domande ad essi relative, com'è ovvio. E più precise e ragionate sono queste ultime, migliori saranno le possibilità che la ricerca ottenga un qualche risultato.

Così, per riuscire a creare un WebGIS che rispondesse alle esigenze non solo di utenti semplici e di amministratori del territorio, ma soprattutto di ricercatori, storici e archeologi, abbiamo provveduto in prima istanza a redigere una serie di “quesiti” a cui vorremmo che il futuro WebGIS sulla Lunigiana medievale potesse rispondere. Tra i primi emersi si trovano i seguenti:

- quale è la relazione in un determinato periodo di tempo tra le variabili fisiche come le strade, i corsi d'acqua e la situazione geo-morfologica più in generale e le tipologie di insediamento censite?
- quanto possono pesare questi aspetti sulle scelte insediative e quanto invece possono essere messi in secondo piano da variabili di tipo culturale? se e come queste ultime potrebbero entrare in campo in un GIS?
- quale è la relazione tra più insediamenti compresi nel medesimo ambito geografico (ad esempio la valle del Magra) in un determinato periodo di tempo? è possibile ricostruirne dei *pattern* e delle gerarchie per ambiti cronologici definiti?
- dove si trova la struttura *Y*, rispetto all'insediamento *Z*? quale il senso della sua posizione geografica?
- quanti e quali insediamenti sono di proprietà *X* in un determinato periodo di tempo?
- dove si trovavano in un determinato periodo di tempo beni aventi determinate caratteristiche giuridiche (es. feudo, bene comune)?
- quanti insediamenti sono fortificati in un determinato periodo di tempo?
- dove si riscuotevano i pedaggi in un determinato periodo di tempo e chi lo faceva?
- quale è l'estensione e la topografia interna delle circoscrizioni ecclesiastiche in un determinato arco cronologico?
- come sono distribuiti sul territorio preso in esame gli edifici a carattere religioso rispetto alle variabili di tipo “fisico”? ed in che relazione stanno con gli insediamenti “laici”?

Chiaramente non si tratta di un elenco esaustivo o completo di quanto ci stiamo chiedendo nei nostri studi sulla Lunigiana medievale, ma sono senza dubbio le domande più urgenti per entrambi i settori di ricerca, dalle quali pertanto ci è parso più utile cominciare per “sbrogliare la matassa” e trovare delle soluzioni immediatamente utili. Alcune di queste domande si risolveranno, nello strumento informatico, con delle vere e proprie *query*; altre domande, invece, otterranno risposta da un'analisi condotta dagli specialisti, analisi a cui lo strumento informatico farà da supporto con funzioni di rappresentazione e di elaborazione.

3.1 Problemi e prime soluzioni

Dopo aver stilato le domande abbiamo provveduto a cercare di creare in maniera astratta alcune schede relative agli insediamenti, i toponimi e le strutture che riguardavano il nostro territorio. Contemporaneamente abbiamo cercato di applicarle ad alcuni casi concreti per vedere dove potevano sorgere situazioni di conflitto, sofferenza, o addirittura di contraddizione. Il lavoro è ancora lontano da essere concluso, tuttavia riteniamo interessante evidenziare i problemi maggiori emersi fino a questo punto del lavoro.

3.2 L'insediamento: un esempio di differenza linguistica e concettuale

Il caso del termine generico “insediamento”, che qui discutiamo, è solo un esempio, anche se quello per adesso più evidente, di differenza linguistica e concettuale. Inizialmente l'insediamento è stato scelto per identificare l'unità di lavoro primaria del *database*. Abbiamo indicato con tale vocabolo un luogo abitato permanentemente o temporaneamente e più o meno complesso, e quindi un'area che contenesse alcuni oggetti, spesso legati ai rilevamenti dell'archeologo. Dal punto di vista logico-linguistico con riferimento allo strumento GIS si sarebbe trattato di un “contenitore”; dal punto di vista archeologico una realtà di questo genere viene normalmente definita “unità topologica”, o più comunemente “sito” (si veda ad esempio l'ampia casistica presa in considerazione anche dal Medieval Settlement Eearch Group britannico: www.britarch.ac.uk/msrg/msrgpolicy.htm), mentre dal punto di vista storico il termine genericamente usato è quello di “insediamento”.

Alle differenze linguistiche corrisponde una certa differenza di contenuto che si percepisce proprio a livello GIS quando si deve stabilire quali sono le aree da disegnare sulla carta. Di fatto le aree da prendere in considerazione sono due:

1. Il punto di vista archeologico: l'area fisica, ossia estensione effettiva dell'insediamento, nella maggior parte dei casi è direttamente ricavabile dalle emergenze (scavo) o dalle tracce (ricognizione), ed il modello geometrico GIS conseguente è vettoriale e/o areale, a causa della conoscenza abbastanza accurata del limite e della collocazione spaziale delle entità rilevate.
2. Il punto di vista storico: è emerso il problema della definizione spaziale sia dell'insediamento stesso, la maggior parte delle volte non definito dalle fonti

scritte, sia della giurisdizione/area di influenza dell'abitato/pertinenze. Nel primo caso spesso l'estensione viene ricavata dalle fonti tarde (statuti, catasti, visite pastorali, ecc.) e l'incertezza può essere notevole. Inoltre è risultato come problematico il fatto che anche in passato spesso tali aree non avevano dei confini ben definiti, specialmente quando esistevano, tra due giurisdizioni, terre poco accessibili (boschi, paludi, zone montagnose, etc.). Il modello geometrico GIS è in questo caso discutibile: la mancanza di bordi ben definiti per gli oggetti rende poco applicabile il modello vettoriale, ma anche l'utilizzo di un modello raster, che associ a ciascun pixel la probabilità di appartenenza ad una giurisdizione (per esempio 100% per appartenenza sicura, e altri valori per appartenenza probabile, o dubbia, o ipotetica) non sembra particolarmente attraente.

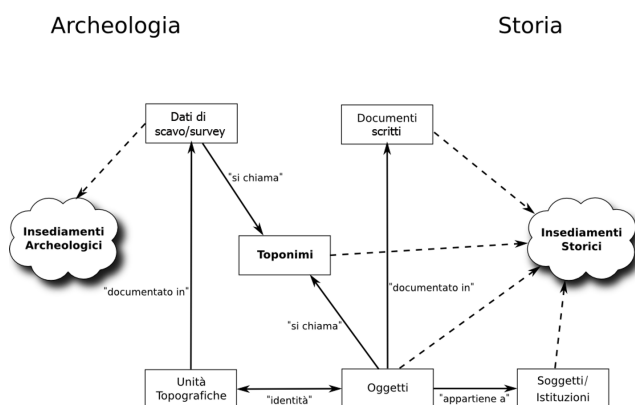


Figura 3. Diagramma concettuale delle relazioni individuate tra gli insediamenti visti sia dal punto di vista archeologico che storico.

Questa divisione concettuale ha portato in un primo tempo all'ipotesi di sdoppiare il data-base, come avviene di solito in casi analoghi. Infatti, la diversità semantica dei due tipi di insediamenti si dovrebbe riflettere nella presenza di due tipi di dati diversi: classe IA (insediamenti archeologici) e classe IS (insediamenti storici), collegabili tra di loro con una relazione di tipo geometrico. Tuttavia un'analisi di alcuni casi concreti ha evidenziato una contraddizione logica in questo approccio, che è stato abbandonato: in sostanza lo strumento avrebbe infatti certificato la scarsa comunicabilità tra le discipline.

Il ragionamento e i primi tentativi di modellare insediamenti e oggetti ci hanno allora portato a concludere che l'insediamento non è un oggetto univocamente geografico, ma una elaborazione storica: un insieme di oggetti legati da una relazione. E procedendo in questa direzione ci siamo trovati a convergere con le opinioni di chi sottolinea come «la "multidimensionalità" che definisce ogni forma di insediamento umano dipende semplicemente dal punto di osservazione: la scala complessiva di contemplazione dell'oggetto» (MACCHI 2007, p. 26).

Un modello-dati che rispecchi questo approccio è tuttora in fase di analisi, ma una prima ipotesi è riportata nella figura seguente.

La figura illustra il modello concettuale di "insediamento", cercando di integrare i punti di vista archeologici e storico. Trascurando in questo momento la compo-

nente temporale, si nota come gli "oggetti" estratti dai documenti storici (castello, manso, ecc.) e i "siti" e le "unità topografiche" identificate con le indagini archeologiche costituiscano le informazioni di base più oggettive.

L'insediamento in senso storico nasce da una serie di relazioni tra oggetti e soggetti/istituzioni, con un legame genericamente, e forse impropriamente, definibile come "proprietà" o "pertinenza". I legami tra i due ambiti sono possibili grazie alla relazione di identità tra "sito", o "unità topografica", ed "oggetto", relazione creata dallo studioso nei casi in cui ciò sia possibile. Un ulteriore legame, anche se più generico, ovvero talvolta con minore dettaglio geografico e maggiore incertezza temporale, è possibile grazie al "toponimo".

3.3 La questione temporale

Una delle problematiche complesse emerse nel corso dello studio progettuale ha riguardato ovviamente la gestione del tempo, ossia come trattare i dati cronologici che emergono dalla lettura della documentazione scritta e dall'analisi delle fonti archeologiche. Si tratta, come nel caso dell'individuazione degli oggetti e di un linguaggio comune ad una problematica non solo tecnologica, ma anche epistemologica, nel senso che investe in pieno la metodologia di lavoro di storici e archeologi.

Dal punto di vista tecnico si è trattato di trovare una soluzione per gestire le incertezze e soprattutto i *range* di valori che sia la documentazione scritta che quella archeologica forniscono. La documentazione storica ha sovente espresso una data precisa con l'indicazione dell'anno, mese e giorno e con l'aggiunta di altri dati (indizione, anno di regno o di pontificato, ecc.) che servono allo studioso per fare controlli incrociati e verificare l'attendibilità della data stessa. A prescindere dal fatto che la data di un documento è sempre ricavata dalla fonte con un processo deduttivo, capita anche che la data non sia palesemente espressa, ma che si debba interamente dedurre dal contenuto. In questo caso nell'edizione della fonte si indica – motivando la scelta – una data «probabile», che precede un evento noto (*ante quem*) e ne segue un altro (*post quem*).

La medesima cosa accade per la documentazione archeologica, ma con alcune differenze significative. Quasi mai l'archeologo è in grado di dire in che anno, mese e giorno uno strato o comunque un elemento materiale sono stati creati. Quello che normalmente e utilmente fornisce con la sua interpretazione è invece un generico periodo di formazione e d'uso di una superficie, di un edificio o di un manufatto, tutti ugualmente definiti da parametri *post quem* e *ante quem*, raramente caratterizzati da un'accuratezza maggiore di un quarto di secolo. I limiti cronologici hanno tuttavia una natura diversa, perché nel caso della fonte scritta questi spesso sono costituiti da una data precisa, che manca quasi sempre al dato archeologico. Si può dire quindi che cambia in un certo senso la "scala temporale" in cui i dati storici e archeologici tendono 'naturalmente' ad inserirsi, e questo risulta palesemente evidente quando ci si sforza di standardizzare le date e inserirle in un database informativo comune.

L'altra differenza evidente è che la data per lo storico è quasi sempre, o comunque spesso, l'indicazione di un evento puntuale: l'attestazione dell'esistenza oppure di un

mutamento (di proprietà o di pertinenza, ad esempio). Così non è invece per l'archeologo, che tendenzialmente – anche se non sempre – restituisce “periodi”, “fasi” ed “attività”, ovvero ambiti temporali durativi entro i quali un fenomeno si è formato e si è mantenuto relativamente costante fino alla sua cessazione, od obliterazione. Tali periodizzazioni sono proprie ovviamente anche del lavoro dello storico, ma derivano in maniera indiretta da un'analisi comparata di più documenti e quindi di più “eventi”, e non possono essere ricavati da una singola fonte.

Per armonizzare questi dati e renderli utilmente interrogabili contemporaneamente si è affidato a uno studio apposito la gestione delle incertezze temporali. Attualmente un laureando dell'équipe ha il compito di individuare una serie di possibilità tecniche per standardizzare dati temporali incerti e consentire anche l'elaborazione di *query* appropriate che non restituiscano in *output* scenari falsi o fuorvianti. Anche da questo punto di vista la soluzione operativa è quindi in fase di elaborazione.

3.4 I cambiamenti spazio-temporali degli oggetti

La questione temporale analizzata precedentemente si è concentrata sulla rappresentazione di istanti o di intervalli (in sostanza una coppia di istanti) la cui precisione può essere molto bassa. Tuttavia il tempo è una dimensione all'interno della quale gli oggetti del mondo reale si muovono mutando le loro caratteristiche spaziali ed i loro attributi, a volte in modo brusco (come nel caso di atti amministrativi), a volte in modo graduale.

Nella costruzione di un *database*, come è noto, i vari oggetti hanno una loro identità, come il nome, che può restare stabile, mentre altre caratteristiche possono modificarsi. Questo si concretizza con l'appartenenza di un oggetto ad una specifica classe e, banalmente, con la sua associazione ad un immutabile identificatore (ID).

Purtroppo l'applicazione di questo concetto presenta problemi nel caso dell'analisi storica; l'evoluzione temporale di un oggetto è spesso tale che le sue caratteristiche descrittive e geografiche si modificano in modo sostanziale, fino a farlo apparire un oggetto di diversa identità. È difficile immaginare di descrivere un'entità riguardante i possedimenti di Matilde di Canossa e arrivare all'attuale Comune di Canossa mantenendo, per l'entità, lo stesso “ID”. In pratica, se l'arco temporale analizzato non è minimo, occorre prevedere un'evoluzione degli oggetti trattati che preveda una loro “morte” e “rinascita” sotto un'altra tipologia.

M.B. - P.M. - E.S.

3.5 La strutturazione dell'informazione

La revisione del concetto di insediamento storico ci ha costretti a riflettere sulla presenza di informazioni elementari “primarie”, quelle dedotte inequivocabilmente (anche se con le loro incertezze) dai documenti e di informazioni “derivate”, che nascono da un'elaborazione, secondo un modello disciplinare, di quelle primarie.

L'approccio è quello di rimandare la costruzione delle informazioni derivate ad una fase di *processing* e di concentrarsi sull'inserimento nel *database* delle informazioni primarie.

Archeologia

Storia

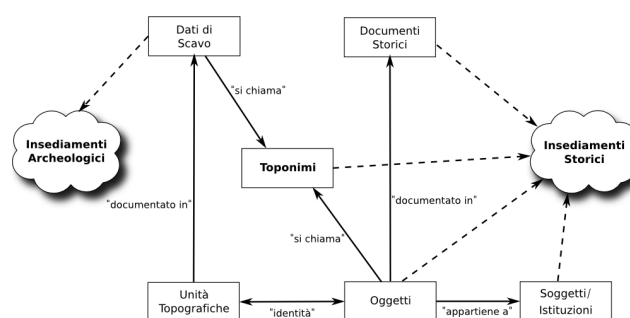


Figura 4. La figura evidenzia la centralità del documento, storico o archeologico, come fonte, ma anche la necessità di estrarre da esso unità di informazione elementari che costituiscono il contenuto del *database*. Le elaborazioni tratteranno tali unità elementari senza perdere il collegamento all'informazione originale.

Pertanto:

1. si è scelto di ricavare dal singolo documento, o US, o scavo, o UT, o ricognizione archeologica, un insieme “n” di dati (eventi) che si legano a un numero “n” di oggetti. Così ad esempio un atto di vendita di più beni avvenuto in una data X produrrà una serie di record, uno per ogni oggetto individuabile nel territorio, per i quali si indicherà per la data X la relazione ricavata, in questo caso il passaggio di proprietà. Allo stesso modo l'analisi di un edificio o di un sito produrrà diverse informazioni legate al singolo oggetto: inizio di esistenza, periodo d'uso, mutamento d'uso, fine d'esistenza o abbandono;
2. a ogni relazione attestata deve essere legata in maniera relazionale una classe apposita di documenti sia storici che archeologici. Tale classe non deve essere intesa come tendenzialmente esaustiva dell'insieme della documentazione storico-archeologica lunigianese, ma deve essere interpretata unicamente come punto di riferimento/collettore dei dati prima spezzettati e solo di quelli ritenuti utili all'indagine. In questa classe il singolo documento scritto, come ciascun dato materiale, ritrova una certa unità, che è invece necessariamente frammentata nel resto del *database*.

3.6 Il concetto di scala

Nella cartografia disegnata la scala viene definita come il rapporto tra una misura lineare sul documento e la corrispondente misura nel mondo reale. In realtà già nella carta disegnata il concetto di scala ha risvolti impliciti più complessi che emergono chiaramente nel mondo GIS. La possibilità di eseguire *zoom* su video rende evidente la necessità di approfondire il concetto.

Il concetto di scala tradizionale è una dichiarazione dell'accuratezza geometrica dei dati. Questo, nella carta disegnata, ci dice che non possiamo ingrandire un disegno senza uscire da una precisa specifica; nel mondo GIS questo concetto viene allegramente ignorato e del resto i software GIS non hanno ancora gli strumenti per gestire l'accuratezza geometrica dei dati. In compenso i *software* GIS non

hanno alcun problema a gestire contemporaneamente dati con accuratezza geometrica diversa e sono allo studio applicazioni per derivare in automatico dati ad una certa scala da dati a scala maggiore.

Nel nostro caso ci troviamo di fronte ad un problema simile. Infatti i dati provenienti dal mondo archeologico sono spazialmente accurati (sono dati a grande scala) e una loro rielaborazione può portare a dati di interesse storico. Questa rielaborazione, le cui linee principali sono in fase di studio, utilizzerà anche dati fisici del territorio oltre a dati storici di diversa tipologia (per esempio informazioni su pedaggi) e porterà in generale ad un dato spazialmente meno accurato, in pratica un dato a media o piccola scala.

P.M.

4 Un esempio pratico: la registrazione dei dati e la gestione delle informazioni relativamente al castello della Brina (SP)

Dopo esserci confrontati in modo teorico-metodologico sulle questioni fondamentali della definizione di oggetti ed insediamenti, della coordinata temporale e della scala di osservazione, abbiamo sentito la necessità di misurarci con un esempio pratico che testasse alcune delle soluzioni prospettate e portasse alla luce eventuali contraddizioni o problemi non ancora individuati.

Per tale motivo abbiamo scelto un insediamento lunigianese, sufficientemente documentato sia dal punto di vista archivistico che archeologico, ben noto ai membri dell'équipe: il castello della Brina.

Si tratta di un sito localizzato in provincia di La Spezia, posto sulle pendici meridionali del monte Grosso, immediatamente a nord della pianura sarzanese, ovvero in posizione dominante nella Bassa Val di Magra. L'altura su cui sorge questo insediamento medievale, attualmente denominata La Nuda o colle Torracio (208m s.l.m.), è situata a sud degli abitati di Falcinello e di Ponzano Superiore ed è lambita ad est dal torrente Amola e ad ovest dal Belaso o canale Bivoneghi. Verso occidente il colle si affaccia sulla porzione meridionale della pianura attraversata dal fiume Magra, antica sede della principale direttrice della via Francigena, nel tratto compreso tra i borghi medievali di Sarzana e di S. Stefano del Cerretola.

Le prime indagini archeologiche sul sito della Brina hanno avuto luogo nel 2000: da allora si sono succedute una ricognizione intensiva e sette successive campagne di scavo nell'ambito di una convenzione pluriennale stipulata tra la Soprintendenza ai Beni Archeologici della Liguria, l'Università di Pisa, i Comuni di Sarzana e di Santo Stefano Magra ed il C.A.I.

I risultati di queste ricerche, concentrate nella zona sommitale del rilievo, sono stati assai interessanti: oltre a portare alla luce il castello signorile, il cui utilizzo, articolato in varie fasi, è databile tra la fine dell'XI ed il XIV secolo, sono stati raccolti documenti materiali sia sulle fasi terminali di vita dell'insediamento, limitato ad un presidio militare nella porzione meridionale del colle (XV secolo), sia sulle sue preesistenze, contrassegnate dalla attestazione di un villaggio di capanne in materiali deperibili (IX-inizi XI secolo) (cfr. BALDASSARRI *et alii* 2003-2004; BAL-

DASSARRI 2004; FRONDONI, MILANESE, BALDASSARRI 2008).

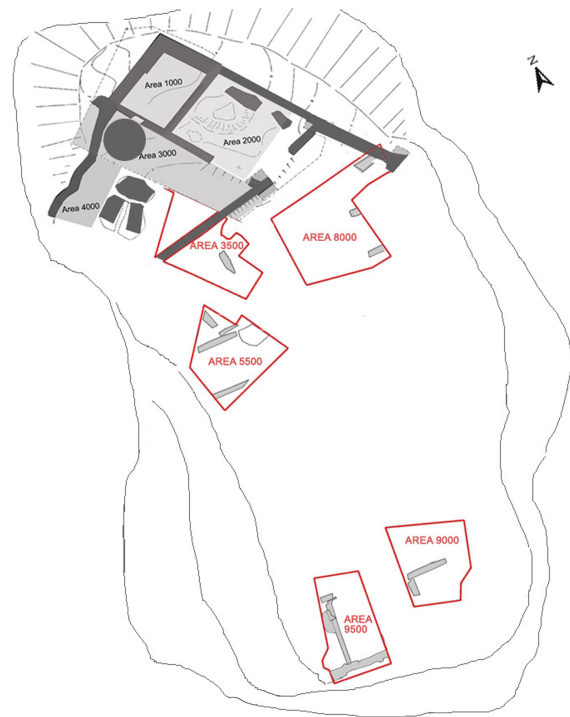


Figura 5. Planimetria delle strutture murarie appartenenti a diversi periodi della storia del sito, con indicazione delle aree di scavo - castello della Brina - SP (campagne 2001-2003, 2005-2007).

I principali problemi nell'organizzazione informatizzata dei dati archeologici per un insediamento pluristratificato come quello della Brina hanno riguardato in primo luogo la trasformazione del sito nel tempo in quanto a topografia, cultura materiale e struttura sociale (villaggio, castello, ridotto militare), e più in generale la gestione del fattore cronologico legato sia alle caratteristiche degli elementi datanti (definibili con un grado di approssimazione al massimo di 50-60 anni), sia al genere di evidenze, e talvolta di assenze, disponibili.

In modo particolare è stato necessario riflettere come operare di fronte ad eventuali gap temporali nelle tracce archeologiche senza il supporto di certi segni di abbandono dell'area abitata. Ad esempio se il villaggio di capanne ha mostrato una frequentazione fino ai primi decenni del Mille ed il castello in pietra è documentato soltanto dal terzo quarto del secolo XI, è lecito inferire che l'uno si sia trasformato nell'altro nel periodo intermedio e senza soluzione di continuità? Si tratterebbe di una ipotesi plausibile viste le caratteristiche dei contesti indagati (in maggior parte giaciture secondarie o depositi poveri di materiali, per lo più contrassegnati da manufatti comuni e di lunga durata d'uso) e considerati gli interventi costruttivi del pieno Medioevo (strutture murarie in pietra e malta edificate andando a ricercare direttamente la roccia di base): si è dovuto però scegliere se strutturare il *database* e quindi le *query* sulla base delle possibili ricostruzioni, o piuttosto sulla scorta dei dati rilevati. In questo secondo caso, di conseguenza, decidere se rappresentare e come il vuoto di informazioni certe tra gli inizi e la fine dell'XI secolo.

Il lavoro sulle fonti scritte relative alla Brina, d'altro canto, ha comportato un vero e proprio "smontaggio" del documento in tante schede differenti quanti sono i dati utili presenti, al fine di consentire una corretta definizione del modello e una facile immissione dei dati stessi.

Il processo di analisi ha tuttavia messo anche in luce tante "peculiarità" del dato storico, importanti al fine della conoscenza dell'insediamento, dell'economia, del popolamento e dell'uso del suolo che non sono facili da standardizzare. Un esempio tipico è quello dell'investitura di un feudo o addirittura di un feudo oblato (atto con cui una persona cede beni o diritti di sua proprietà ad altra persona o ad un ente, riottenendoli sotto forma di beneficio feudale), che di fatto duplica le relazioni di proprietà, dato che una corte può essere contemporaneamente di proprietà del vescovo di Luni e beneficio feudale di un vassallo. Un altro esempio può essere dato da una cessione di beni posti in un medesimo luogo, ma di uso misto – campo, orto, selva, mulino – e a definizione giuridica varia – manso, livello: tutti dati utilissimi dal punto di vista del ricercatore, ma estremamente difficili da standardizzare.

Questo lavoro di "smontaggio" è piuttosto impegnativo ed è la conseguenza della pregnanza dei documenti originali, che molte volte racchiudono in sé una quantità consistente di dati relativi a realtà e ad insediamenti diversi.

5 Riflessioni conclusive

Come si può facilmente comprendere da quanto esposto, il lavoro è ancora in una fase transitoria, in cui i problemi sono stati enucleati, ma le soluzioni definitive attendono ancora di essere trovate. Abbiamo tuttavia ritenuto importante presentare il lavoro svolto fino ad ora come una formalizzazione del *brainstorming* che abbiamo portato avanti in questi mesi, certi che nel confronto con altre esperienze simili e con altri punti di vista sia più utile un'elencazione ragionata di punti interrogativi, che l'esposizione di un progetto ancora lungi dall'essere concluso ed apportatore di nuovi risultati.

Ci sembra tuttavia di poter concludere, in maniera del tutto provvisoria, che il GIS appare sì sulla carta uno strumento utile a favorire il dialogo tra storia e archeologia, ma che una seria sperimentazione sui dati concreti si dimostra in primis efficace ad esaltare le differenze di approccio al territorio ed al popolamento tra le due discipline. Questo aspetto non può indurre che a riflettere seriamente sulla loro complementarietà ai fini della ricostruzione storica. In particolare è emerso in maniera molto chiara che l'uso differente del GIS ha prodotto una vera e propria lacuna di strumenti concettuali e di soluzioni operative per i dati derivati dalle fonti scritte.

Tra gli altri elementi da ricordare in queste riflessioni finali volevamo inoltre sottolineare la necessità emersa di affinare la metodologia di uso dei GIS applicati alle discipline storiche nel campo della gestione delle incertezze sia spaziali, che cronologiche, senza un'implementazione del quale si rischia di realizzare una cartografia semplicistica e di banalizzare le successive elaborazioni.

M.B. - P.M. - E.S.

* La parte dello lavoro informatico in corso riferita al sito della Brina è oggetto di elaborazione della tesi di laurea

di Carla Margalef Bentabol, autrice delle figure nn. 3,4,6, che si ringrazia per la collaborazione.

riferimenti bibliografici

- AZZENA G., TASCIO M., 1996, *Il sistema informativo territoriale per la Carta archeologica d'Italia*, in MARCHI M.L., SABBATINI G., (a cura di), *Venusia, IGM 187 I NO/NE, (Forma Italiae, 37)*, Firenze, pp. 281-297.
- BALDASSARRI M. et alii, 2003, *Ricerche archeologiche nell'area di San Giovanni Battista di Fivizzano (campagne 2001-2003)*, «Archeologia Postmedievale», v. VII, pp. 1-30.
- BALDASSARRI M. et alii, 2003-2004, *Ricerche archeologiche nel castello della Brina (2001-2003)*, «Studi Sarzanesi» v. II, n. 3, pp. 1-56.
- BALDASSARRI M., 2004, a cura di, *Frammenti di Medioevo. La scoperta archeologica del "Castrum Brinae"*, Bandecchi & Vivaldi per Felici Editore, Pontedera.
- BALDASSARRI M., ANDREAZZOLI F., 2006, *Per la carta archeologica del Comune di Fosdinovo (MS): le ricognizioni di superficie degli anni 2005-2006*, *Notiziario della Soprintendenza Archeologica della Toscana*, v. 2, All'Insegna del Giglio, Firenze, pp. 6-12.
- BALDASSARRI M., 2006, *Il contributo delle fonti archeologiche allo studio dell'economia lunigianese nel basso medioevo (X-XV secolo). Appunti per lo sviluppo della ricerca*, in TONELLI G. (a cura di), *Pier delle Vigne in Catene. Da Borgo San Donnino alla lunigiana medievale*, Atti del Convegno Itinerante (28 maggio 2005-13 maggio 2006), Grafiche Lunensi, Sarzana, pp. 3-32.
- BALDASSARRI M., FRONDONI A., MILANESE M., 2008, *Castello della Brina (Sarzana)*, in DEL LUCCHESI A., GAMBARO L. (a cura di), *Archeologia in Liguria*, n.s. I (2004-2005), De Ferrari, Genova 2008, pp. 340-342.
- BARDI A., DALLAI L., 2002, *La Diocesi di Massa e Populonia: obiettivi e strumenti della creazione di un SIT con approfondimenti ed analisi GIS*, «Geostorie», v. X, n.1, pp. 25-27 e CD allegato.
- BOCCARDO P. et alii, 2003, *Il sistema informativo interdisciplinare per l'analisi del contesto storico territoriale del Marchesato di Saluzzo*, in DI GANGI G., LEOLE C.M. (a cura di), *Leggere il territorio. Metodi di indagine e finalità a confronto*, Edizioni Marcovaldo, Cuneo 2003, pp. 157-180.
- D'ANDRIA F., SEMERARO G., 2003, *Applicazioni GIS alla ricerca archeologica. Modelli di formalizzazione dei dati*, in *I modelli nella ricerca archeologica. Il ruolo dell'informatica*, Atti del Convegno di Roma (Accademia dei Lincei 24-25 Novembre 2000), Roma, pp. 77-105.
- DE SILVA M., 2002, *Lo studio dei tessuti viari storici in ambiente GIS. Fonti, software, oggetti geografici e database relazionali*, «Geostorie», v. X, n. 2, pp. 54-55 e CD allegato.
- DE SILVA M., PIZZIOLO G., SARTI L., 2002, *Dallo scavo al territorio: un GIS per la gestione integrata del patrimonio archeologico dell'area di Sesto Fiorentino*, in «Geostorie» X, n.1, pp. 25-27 e CD allegato.
- GABRIELLI F., 2004, *Per un atlante dei siti ecclesiastici medievali della Toscana*, in CORTONESI A., PICCINNI G. (a cura di), *L'Eremo del Vivo (sec. XI-sec. XXI) tra dinamiche religiose e territoriali*, Atti del Convegno (Vivo d'Orcia, 2002), Effigi, Arcidosso, pp. 209-220.
- GOTTARELLI A. (a cura di), 1997, *Sistemi informativi territoriali e reti geografiche in archeologia: GiS-Internet*, All'Insegna del Giglio, Firenze.
- MACCHI JANICA G., 2000, *Il problema della misurazione delle distanze*, «Archeologia Medievale», v. XVII, pp. 7-19.

ID-Ogg	Toponimo	Qualifica	Contenuto	Tipo evento	Soggetto	Data	ID-Doc
1	Soliera	corte	beni - mansi	finisce proprietà	Peregrinus de Burcione	14/06/1078	1
1	Soliera	corte	beni - mansi	inizia proprietà	Guidone, vescovo di Luni	14/06/1078	1
2	Soliera	corte	corte, beni e mansi (diritti)	finisce proprietà	Lombardello di Soliera	13/11/1187	2
2	Soliera	corte	corte, beni e mansi (diritti)	inizia proprietà	Pietro, vescovo di Luni	13/11/1187	2
4	Feleita	locus et fundus	beni - mansi	finisce proprietà	Peregrinus de Burcione	14/06/1078	1
4	Feleita	locus et fundus	beni - mansi	inizia proprietà	Guidone, vescovo di Luni	14/06/1078	1
5	Brina	castrum	castrum	probabile proprietà	Peregrinus de Burcione	14/06/1078	1
6	Colli	NULL	beni - mansi	inizia proprietà	Guidone, vescovo di Luni	14/06/1078	1
6	Colli	NULL	beni - mansi	finisce proprietà	Peregrinus de Burcione	14/06/1078	1
7	Posterla	NULL	beni - mansi	inizia proprietà	Guidone, vescovo di Luni	14/06/1078	1
7	Posterla	NULL	beni - mansi	finisce proprietà	Peregrinus de Burcione	14/06/1078	1
8	Debulo Branzoli	NULL	beni - mansi	inizia proprietà	Guidone, vescovo di Luni	14/06/1078	1
8	Debulo Branzoli	NULL	beni - mansi	finisce proprietà	Peregrinus de Burcione	14/06/1078	1
9	Bardarano	NULL	beni - mansi	inizia proprietà	Guidone, vescovo di Luni	14/06/1078	1
9	Bardarano	NULL	beni - mansi	finisce proprietà	Peregrinus de Burcione	14/06/1078	1
13	Magliano	castrum	castello - pertinenze	attestata proprietà	Pietro, vescovo di Luni	29/07/1185	4
14	Monte Ciculo	NULL	beni - mansi	inizia proprietà	Guidone, vescovo di Luni	14/06/1078	1
14	Monte Ciculo	NULL	beni - mansi	finisce proprietà	Peregrinus de Burcione	14/06/1078	1
15	Mezarto	NULL	beni - mansi	inizia proprietà	Guidone, vescovo di Luni	14/06/1078	1
15	Mezarto	NULL	beni - mansi	finisce proprietà	Peregrinus de Burcione	14/06/1078	1
16	Mezana	NULL	beni - mansi	inizia proprietà	Guidone, vescovo di Luni	14/06/1078	1
16	Mezana	NULL	beni - mansi	finisce proprietà	Peregrinus de Burcione	14/06/1078	1
17	Bottignana	NULL	beni - mansi	inizia proprietà	Guidone, vescovo di Luni	14/06/1078	1

Figura 6. La tabella mostra nel concreto il complesso lavoro di “smontaggio” dei documenti relativi al sito preso ad esempio in singole schede di informazione.

- MACCHI JÀNICA G., 2001, *Sulla misurazione delle forme d'occupazione sociale dello spazio medievale*, «Archeologia Medievale», v. XVIII, pp. 61-83.
- MACCHI JÀNICA G., 2007, *Geografia dell'incastellamento. analisi spaziale della maglia dei villaggi fortificati medievali in toscana (XI-XIV sec.)*, All'Insegna del Giglio, Firenze 2007.
- MONTI A., 2006, *Che cos'è un GIS archeologico? Riflessioni a margine di alcune esperienze sul campo*, «Storicamente» v. 2, www.storicamente.org/02_tecnostoria/strumenti/02monti.htm
- SALVATORI E., 2001a, *Tra malandrini e caravanserragli: l'economia della Lunigiana medievale alla luce di alcune recenti pubblicazioni*, «Bollettino Storico Pisano», v. LXX, pp. 311-322.
- SALVATORI E., 2001b, *Presenze ospedaliere in Lunigiana*, in *Riviera di Levante tra Emilia e Toscana: un crocevia per l'ordine di San Giovanni*, Atti del convegno, (Genova, Chiavari, Rapallo 9-12 settembre 1999), Istituto Internazionale di Studi Liguri, Genova, pp. 189-222.
- SALVATORI E., 2001c, *La Francigena nella Lunigiana medievale: una strada da percorrere?*, in GRECI R. (a cura di), *Studi sull'Emilia occidentale nel Medioevo*, CLUEB, Bologna, pp. 177-203.
- SALVATORI E., 2003, *Fosdinovo nella gerarchia delle strade e dei poteri della Lunigiana medievale*, in *Signori e popolo di Fosdinovo nel basso medioevo*, Atti del convegno di studi storici (Fosdinovo - 8 settembre 2002), La Spezia, numero monografico delle «Memorie dell'accademia lunigianese di Scienze 'Giovanni Capellini'», v. LXXII (2002), pp. 39-56; disponibile anche in *Reti Medievali* <http://centri.univr.it/RM/biblioteca/scaffale/s.htm>.
- SALVATORI E., 2006a, *Malaspina, Corrado (Corrado l'Antico), Malaspina Corrado (Corrado il Giovane), Malaspina, Moroello e Malaspina Obizzo*, in *Dizionario Biografico degli Italiani*, v. LXVII, Roma, pp. 765-769, 795-799.
- SALVATORI E., 2006b, *Imperatore e signori nella Lunigiana della prima metà del XIII secolo*, in *Pier delle Vigne in catene da Borgo San Donnino alla Lunigiana medievale Itinerario alla ricerca dell'identità storica, economica e culturale di un territorio*, Grafiche Lunensi, Sarzana, pp. 167-184; disponibile anche in *Reti Medievali* http://fermi.univr.it/RM/biblioteca/scaffale/Download/Autori_S/RM-Salvatori-Lunigiana.zip.
- SALVATORI E., 2007a, *Les Malaspina : bandits de grands chemins ou champions du raffinement courtois? Quelques considérations sur une cour qui a ouvert ses portes aux troubadours (XIIème - XIIIème siècles)*, in GILL P. (a cura di), *Les élites lettrées au Moyen Âge en Méditerranée occidentale*, Presses Universitaires de la Méditerranée, Montpellier, pp. 11-27.
- SALVATORI E., 2007b, *Poteri locali e popolamento in Lunigiana tra XII e XIII secolo*, in *Da Luni a Sarzana 1204-2004, Ottavo Centenario della Traslazione della Sede Vescovile* (Sarzana, 30 Settembre - 2 Ottobre 2004), Roma, pp. 255-272.
- SALZOTTI F., VALENTI M., 2003, *Digital maps for the study of Medieval Landscapes*, in DOERR M., SARRIS A. (a cura di), *The Digital Heritage of Archaeology*, CAA 2002 - Proceedings of the 30^e Conference (Herkion, Crete, April 2002), pp. 113-118; disponibile anche in http://archeologiamedievale.unisi.it/LIAAM/wp-content/uploads/salzotti_valenti.pdf
- VALENTI M., 2000, *La piattaforma GIS dello scavo nella sperimentazione dell'Insegnamento di Archeologia Medievale dell'Università di Siena. Filosofia di lavoro e provocazioni, modello dei dati e "soluzione GIS"*, in *Atti del I Convegno Nazionale di Archeologia Computazionale* (Napoli 5-6 febbraio 1999), «Archeologia e Calcolatori», v. XI, pp. 93-109; disponibile anche in <http://archeologiamedievale.unisi.it/LIAAM/wp-content/uploads/valenti03.pdf>.
- VAN DALEN J., GILLINGS M., MATTINGLY D. (a cura di),

1999, *Geographical Information Systems and Landscapes Archaeology*, Oxbow, Oxford.

Sitografia

<http://archeologiamedievale.unisi.it/LIAAM/publicazioni/>
www.ambiente.venezia.it/web/_sit/specifiche.htm;
www.labgis.net/sapere/gis.shtml

www.britarch.ac.uk/msrg/msrgpolicy.htm
<http://www.geomap.como.polimi.it/agew/>
<http://www.gis.lia.unile.it/insediamenti/>
www.iccd.beniculturali.it/Catalogazione/sistemi-informativi
www.iu.di.unipi.it/wiki/index.php/WebGIS/_Lunigiana
http://www.provincia.bz.it/beni-culturali/1302/archeobrowser_long_i.htm